Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
Direktor Professor Dr. K.P. Schulitz

Wirbelsäulenveränderungen bei Ruderern

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

Ralf-Georg Chlebusch-von der Heyden

1979

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544323_0074

Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
Direktor Professor Dr. K.P. Schulitz

Wirbelsäulenveränderungen bei Ruderern

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

Ralf-Georg Chlebusch-von der Heyden

1979

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
Der Universität Düsseldorf
gez.: Prof. Dr. Schadewaldt

Referent
gez.: Prof. Dr. J. Krämer
Korreferent
gez.: Prof. Dr. A. Jünemann

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung	1
II.	Grundlagen	
	a) Sportmedizinische Aspekte beim Rudersport und Leistungstraining	3
	b) Die Wirbelsäule bei Ruderern (Literatur)	6
	c) Die Ruderarten und -boote	8
	d) Bewegungsabläufe, Biomechanik	10
	e) Krafttraining	14
III.	Eigene Untersuchungen	
	a) Untersuchte Ruderer	18
	b) Methodik	18
	c) Ergebnisse	22
IV.	Diskussion	43
V.	Zusammenfassung	48
VI.	Literaturverzeichnis	50
Anhang	Beispiel eines Trainingsprogramms Winter 1976	

I. Einleitung

Bevor 1836 von elf jungen Leuten der "Hamburger Ruder-Clupp" gegründet wurde, war Rudern als Studentensport bereits in England fester Bestandteil des Sportlebens. In Deutschland jedoch entwickelte sich der Rudersport vom Studentensport, wie in England, weg zum Breitensport und Volkssport. 1844 fand in Hamburg die erste Ruderregatta statt, bei der die deutschen Ruderer bereits ihre englischen Lehrmeister schlugen. Die Zahl der Rudervereine und der aktiven Sportler nahm weiterhin rasch zu, so daß das Bedürfnis nach einheitlichen Wettkampfbestimmungen 1883 zur Gründung des Deutschen Ruderverbandes führte, des ältesten deutschen Sportverbandes (Schroeder, Maak).

In der Technik des Ruderers und des Bootes, der Dollen und des Ruders sind vom einfachen Fischer, der sein Boot nur sicher auf einem Gewässer bewegen mußte oder der Galeerenboote, die ganz von der Schnelligkeit abhingen, bis hin zum heutigen Rennboot, enorme Entwicklungen und Fortschritte gemacht worden. Das heutige Rennruderboot oder die Gig sind nur noch im Ursprung und in der fundamentalen Hebeltechnik mit ihren Vorgängern vergleichbar. Die Ruderer, ihre anthropometrischen Voraussetzungen, ihre Technik, ihr Training und ihre Körperbelastungen jedoch sind mit Galeerenruderern oder Fischern nicht mehr vergleichbar. Bei den belasteten Körperteilen steht die Wirbelsäule mit an der Spitze.

Diese Arbeit soll nun Aufschluß geben über die Häufigkeit und Art von Wirbelsäulenschäden bei Ruderern und Gründe und Ursachen dieser Schädigungen aufzeigen. Ein Teil dieser Arbeit soll auch der Vorbeugung mit Trainingsvorschlägen vorbehalten sein.

II. Grundlagen

a) Sportmedizinische Aspekte beim Rudersport und Leistungstraining

Mit der rasanten Entwicklung des Hochleistungssports haben auch die Aufgaben der Sportmedizin eine Wandlung erfahren. Fortschritte in der physiologischen, biomechanischen und pharmakologischen Forschung haben eine weitere, bisher für unmöglich gehaltene Belastungs- und damit Leistungssteigerung in fast allen Sportarten ermöglicht.

In der sportärztlichen Betreuung der Spitzenathleten und aller anderen Leistungsstufen kommt auch den Orthopäden ein besonderer Aufgabenbereich zu, nämlich die Beobachtung und Betreuung der gefährdeten und unbeeinflußbaren Schwachstellen des Sportlers, der Gelenke.

Hier ist die Wirbelsäule als tragende und stabilisierende Funktionseinheit besonders Traumen und Mikrotraumen durch Fehl- oder Überbelastungen ausgesetzt.

Die Aufgabe des Sportmediziners sollte es hier sein, die individuelle Belastungsgrenze eines Sportlers zu erkennen, um Überlastungsschäden zu behandeln oder besser noch vorzubeugen.

Entwicklung des Rudersports

Der Rudersport ist eine Sportart, die von vielen Faktoren in seiner Ausübung beeinflußt wird: Anthropometrische Besonderheiten des Sportlers, Stärkung bestimmter Muskelpartien durch gezieltes Training, Verfeinerung der eigentlichen Rudertechnik, Verbesserung des Rudermaterials (Boot, Rollwagen, Riemen, Dollen usw.).

Durch gezielte wissenschaftliche Erforschung und konsequente Beeinflussung dieser Faktoren, beispielsweise von Seiten der Deutschen Ruderakademie in Ratzeburg, haben auch die Wettkampfleistungen der Spitzenruderer eine stete Steigerung erfahren.

Trainingsintensivierung

Wenn man die Trainingsprogramme von Wettkampfruderern von 1976 mit denen von z.B. 1956 vergleicht, so liegt der Unterschied sicherlich nicht im zeitlichen Aufwand für das Training. Heute, wie vor 20 Jahren, wendet ein Leistungsruderer mindestens 14 Wochenstunden (2 Stunden/Tag) auf, um eine gezieltes Trainingsprogramm zu absolvieren. Die Entwicklung der letzten 20 Jahre hat also nicht die Quantität des Trainings, sondern seine Qualität beeinflußt.

Während früher das Training hauptsächlich aus Rudern und nur wenig aus unspezifischer Gymnastik und allgemeinem Konditionstraining bestand, hat bis heute vor allem die Bedeutung der gezielten Gymnastik und des gezielten Krafttrainings zugenommen.

Jugend- und Juniorentraining

Da das Durchschnittsalter der erfolgreichen Rennruderer eher gesunken ist, der Leistungsunterschied zwischen Anfänger und Hochleistungsruderer aber immer größer wird, wird konsequenterweise das extreme Höchst- und Dauerbelastungstraining oft ins Jugend- und Juniorenalter vorverlegt.

b) Die Wirbelsäule bei Ruderern (Literatur)

Es existieren schon einige Untersuchungen über die Wirbelsäule bei Ruderern.

So untersuchten Q u e r g und S c h r o e d e r (1958) 59 Ruderer und 44 Ruderinnen sämtlicher Leistungsklassen. Die Altersklasse von 19 - 24 Jahren war bei den Männern mit 26 Ruderern und bei den Frauen mit 27 Ruderinnen die stärkste Altersklasse.
Hier sind es bei den Männern 14 Sportler und bei den Frauen 10 gewesen, die mäßige bis stärkere, teilweise erhebliche pathologische Veränderungen aufwiesen. Insgesamt waren bei den 113 Rudersportlern röntgenologisch und klinisch 50,8 % der Männer und 43,2 % der Frauen mit degenerativen Wirbelsäulenveränderungen behaftet, die sie im Sinne eines Überlastungsschadens interpretiert haben. Es fielen drei Spondylolysen der Lendenwirbelsäule auf, zehn Spondylolysthesen und ein auffällig hoher Anteil an Spinabifida-Trägern. Diese pathologischen Veränderungen führten sie auf die dauernde, intensive Rhythmisierung beim Bewegungsablauf mit dem Angriffspunkt der Spannungsspitzen im ventralen, mittleren Wirbelkörperbereich und der Intervertebralscheibe.

G. K ö h l e r und H. N o a c k fanden 1959, daß von insgesamt 37 Ruderinnen 10, also fast 25 %, zum Teil nicht unerhebliche Veränderungen

im Sinne einer Osteochondrose und Arthrose aufwiesen.

Diese Veränderungen führten auch sie auf Stauchungen der Wirbelsäule zurück und fanden eine Zunahme dieser osteochondrotischen Veränderungen schon während eines Jahres.

Im Rahmen seiner Arbeit "Wirbelsäulenschäden beim Leistungssport" beurteilt H. G r o h (1971), daß die Häufung des Scheuermann, die schon Q u e r g feststellte, einen Kausalzusammenhang mit der entsprechenden Sportart, hier dem Rennrudern, annehmen läßt. Er sieht sie im Sinne der Verschlimmerung eines familiären konstitutionellen Leidens. Er läßt offen, ob der Scheuermann auch ohne Rudern aufgetreten wäre. Er stellt zur Diskussion, ob die (traumatische) Belastung der jugendlichen Wirbelsäule beim Rudern so groß ist, daß dadurch latente Minusvarianten überhaupt in Erscheinung treten. Auch wird die Möglichkeit besprochen, daß die als "Scheuermann" gedeuteten Befunde als gesetzmäßige Folge rezidivierender Wirbelsäulentraumen jugendlicher Wirbelsäulen aufzufassen sein können. Er sieht das Novum eines "traumatischen" Scheuermanns. Damit ist für G r o h die Wirbelsäulenschädigung beim Rennrudern im Sinne des M. Scheuermanns und des Wirbelgleitens wahrscheinlich.

c) Die Ruderarten und -boote

Es gibt zwei Arten des sportlichen Ruderns: das Riemen und das Skullen.
Beim Riemen führt der Ruderer ein längeres Ruder (3,75) mit beiden Händen. Dieses Ruder heißt: der Riemen.
Beim Skullen führt der Ruderer mit jeder Hand je ein kürzeres Ruder (2,95): das Skull. Meist beginnt der Ruderer mit dem Skullen, da hier der Körper gleichmäßiger belastet wird, während Anfänger beim Riemen zu einer schiefen Körperbewegung verleitet werden.
Geskullt wird im Einer und im Doppelzweier,während beim Wanderrudern auch ein Doppelvierer benutzt wird. Bei Regatten werden in der Männerklase nur zwei Rennen im Skullboot gefahren (Einer und Doppelzweier) und fünf Rennen in Riemenbooten (Zweier mit und ohne Steuermann, Vierer mit und ohne Steuermann und Achter).

Bei den Sportbooten unterscheidet man nach der Bauart Gigs und Rennboote.

Gigs werden zum Übungs- und zum Wanderrudern verwendet. Sie haben einen Außenkiel.
Rennboote sind wesentlich schmaler und haben deshalb für die Dollen längere Ausleger. Darüberhinaus haben alle Rennboote einen Innenkiel. In allen Booten werden heute Rollsitze (erfunden 1884) verwendet. Sie laufen mit vier Rollen auf Rollschienen. Beim Durchzug des Ruders durch das Wasser bewegt sich der Ruderer auf dem Rollsitz nach hinten. Danach bringt er das Blatt aus dem Wasser und zieht sich durch Krümmen der Beine auf dem Rollsitz nach vorne.

Abb. 1

Schnitt durch ein Rennboot

d) Bewegungsabläufe, Biomechanik

Rudern

Beim Beginn des Ruderschlages sind die Beine angezogen, der Rollsitz am Stemmbrett, die Arme sind gestreckt. Arme, Rumpf und Beine beginnen nun gleichzeitig den Ruderschlag. Das Ruderblatt schwimmt durch Verminderung des Holmendrucks durch die Hand ein, die Knie strecken sich, man drückt sich vom Stemmbrett ab und rollt auf dem Rollsitz bugwärts. Dabei ziehen die vorher gestreckten Arme durch Anwinkeln und an den Körperziehen das Ruder durch das Wasser.
Nun sind die Beine gestreckt, die Arme mit den Holmen vor der Brust angewinkelt. Das Blatt wird durch den Druck der Hände ausgehoben und flachgedreht. Nun rollt man wieder auf dem Rollsitz an das Stemmbrett, die Beine werden an den Körper gezogen, die Arme extrem gestreckt.

Der Ruderschlag beginnt also mit extremer Flexion des Körpers und der Beine. Die Knie sind an den Oberkörper gezogen, dann erfolgt eine Anspannung der Extensoren, der stärksten Muskelgruppe des Körpers. Danach kommt es zu maximaler Extension, bei welcher das Ruder entlang dem Widerstand des Wassers gezogen wird und schließlich zu kräftiger Flexion der Hand. Aus dieser Lage erfolgt ein rasches Hochbiegen der Faust, Fallenlassen der Handgelenke, Nachlassen der Hände und Vorwärtsschiebens des Ruders mit den Fingerspitzen; die

Flexionsstellung wird wieder erreicht durch Flexion der Fußsohle, der Hüften, der Taille, der Schultern mit Kontraktion praktisch aller Muskeln, welche diese Gelenke bewegen (siehe Abb. 2 - 11).

Dieses wiederholt sich bis zu 30 mal und häufiger in der Minute. Die Einleitung des Durchzuges des Ruders kommt also zuerst aus den Lendenwirbelsäule, danach durch den Beinstoß zustande. Bei der Extension der Lendenwirbelsäule lastet das Dollengewicht auf den Knien, den Lendenwirbelkörpern und Zwischenwirbelscheiben.

H e n d e r s o n & H a g g a r d haben festgestellt, daß jeder Ruderer eine Kraft von 0,45 bis 0,57 PS und dabei pro Durchzug des Ruders einen Dollendruck von 37 - 38 kg bewältigt. Dabei kommt es zu Belastungsspitzen der Lendenwirbelkörper und der Zwischenwirbelscheiben von 300 kg und mehr pro Durchzug (Nachemson 1950).

Lehrbildreihe Riemen von Karl A d a m und
P l a g e m a n n (Ruderakademie Ratzeburg).

Erläuterungen siehe Text auf der Seite 10,
Abschnitt 3.

Abb. 2 - 11

Bild 1
Ausgangsstellung,beide Beine stark gebeugt,starker Hüftknick, starke Lordose von BWS und LWS,

Bild 2
Beginn des Durchzugs, Extension der Wirbelsäule vor Beginn des Beinstoßes

Bild 3
Beginn des Beinstoßes, der Oberkörper wird aufgerichtet

Bild 4
Die Beine schieben den Sitz bugwärts weg

Bild 5

Der Beinstoß ist abgeschlossen, steter Einsatz von Schultern und Armen

Bild 6

Der Oberkörper weicht bugwärts aus

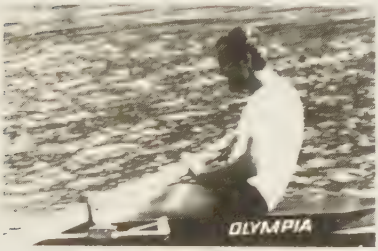


Bild 7

Das Ruder wird tief am Körper herabgesetzt

Bild 8

Die Hände drehen das Blatt

Bild 9

Die Hände werden schnell vor die Knie geschoben, das Vorrollen beginnt

Bild 10

Der Oberkörper drückt auf die Oberschenkel, die Ausgangsstellung ist wieder erreicht

e) Krafttraining

Da durch die anthropometrische Selektion der Spitzenruderer im Wettkampf oft Ruderer mit fast denselben, nahezu idealen Körpermaßen aufeinander treffen, kann man annehmen, daß die Reihenfolge im Ziel mit der jeweiligen Muskelkraft der Athleten korreliert. Aus dieser Erkenntnis heraus wird bei den oft noch jugendlichen Sportlern vor allem das Gewichttraining zur Steigerung der Muskelkraft fortlaufend gesteigert.

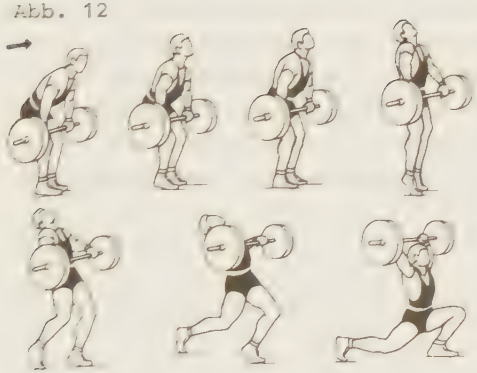
Die Übungen, die beim Krafttraining zu einer entscheidenden Wirbelsäulenbelastung führen, sind Reißen, Umsetzen und Kniebeugen mit Belastung.

Reißen mit Ausfallschritt:

ist die technisch schwierigste Übung; das Gewicht muß dabei in einem Zug, ohne Pause und senkrecht bis zur vollständigen Streckung der Arme, vom Boden über den Kopf gerissen werden. Dabei wird der Körper mit einem Ausfallschritt unter das Gewicht gebracht (siehe Abb. 12 auf Seite 15).

Abb. 12

GEWICHTHEBEN

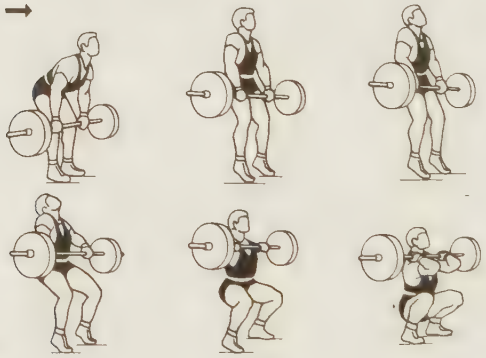


Reißen mit Sprung in den Ausfall

Umsetzen in der Hockstellung:

Das Gewicht muß dabei in einem Zug vom Boden zur Brust umgesetzt werden, worauf es auf der Brust oder auf den vollständig gebeugten Armen des Ruderers ruht. Hierbei wird der Körper durch eine Hocke nach dem Anheben unter das Gewicht gebracht. Auch hierbei muß der Rücken gestreckt bleiben.

Abb. 13



Umsetzen mit Sprung in die Hocke

Bei all diesen Übungen muß der Rücken gestreckt und nicht rund gelassen werden, da nach G r o h eine Rundung der Wirbelsäule während der Hebe-

phase eine Mehrbelastung der Wirbelkörper und Zwischenwirbelscheiben bis zu 50 % bedeutet. Durch die Rückenstreckung erfolgt im ersten Teil der Hebephase eine Verschiebung der Belastung von der schwächeren Lenden- und Rückenmuskulatur auf die stärkere Oberschenkel- und Gesäßmuskulatur. In der zweiten Phase wird die Hüfte durch die Gesäßmuskeln aufgerichtet und damit auch die steif gehaltene Wirbelsäule aufgestellt. Somit liegen die Drehpunkte nicht in der Wirbelsäule, sondern im Knie- und Hüftgelenk, was nach M u n c h i n g e r eine Drehpunktbelastung der Wirbelsäule um 40 % bedeutet.

III. Eigene Untersuchungen

a) Untersuchte Ruderer
b) Methodik
c) Ergebnisse

a) Untersuchte Ruderer

Wir untersuchten insgesamt 63 Ruderer aus drei Vereinen: dem Düsseldorfer Ruderverein e.V. 80, dem Ruderclub Germania Düsseldorf 1904 e.V. und dem Neusser Ruder-Verein e.V. Hierbei hatten der Düsseldorfer Ruderverein und die Germania einen Trainingsverbund.

Wir legten Wert darauf, daß alle Ruderer schon mindestens drei Jahre trainierten. Eine Altersbeschränkung gab es nicht, da viele Ruderer noch im Alter mehr oder weniger aktiv rudern. Der jüngste Ruderer war zum Zeitpunkt der Untersuchung 15 Jahre alt, der älteste 68 Jahre alt. Bei nicht mehr aktiven Ruderern wurde die Trainingspause erfaßt.

b) Methodik

Fragebogenentstehung:
Wir haben uns bemüht, durch eine Kombination aus bewährten orthopädischen Untersuchungsbögen und

einer eingehenden Sportanamnese einen für diesen Zweck optimalen Fragebogen zu erstellen. Dabei wurden wir von den Trainern und Aktiven der von uns untersuchten Rudervereine eingehend beraten und unterstützt.

Sportanamnese

In der Anamnese wurden neben den allgemeinen Personalien Größe und Gewicht berücksichtigt. Danach kommt eine Kategorie, die die Ruderanamnese betrifft, wobei nach den Ruderjahren gefragt wird und zwischen Wander- und Wettkampfrudern unterschieden wird. Weiterhin hat es sich als zweckmäßig erwiesen, bei den Riemenruderern zwischen Backbord- und Steuerbordriemen zu unterscheiden. Für ältere, nicht mehr aktive Ruderer war es wichtig zu erfragen, seit wieviel Jahren sie nicht mehr trainieren.

Der dritte Abschnitt befaßt sich mit der Trainingsbelastung, wobei das Sommertraining in Ruderstunden und -kilometern, Gewichte und Waldlauf aufgeteilt ist.

Beim Wintertraining wird die Gesamtstundenzahl pro Woche und die Differenzierung in Rudern, Gewichte und Waldlauf erfragt. Beim Gewichttraining werden einzelne Übungen mit den dazugehörigen Kilogrammbelastungen sowohl im Muskelausdauertraining als auch im Maximalkrafttraining berücksichtigt.

Die Ruderjahreskilometer sind hauptsächlich ein Leistungskriterium für Wanderruderer.

Die Frage nach der persönlichen Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit haben wir in den Fragebogen mit aufgenommen, weil wir vermuteten, daß eventuell die Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit in Diskrepanz zum klinischen Befund steht.

Medizinische Anamnese

Sie befaßt sich mit durchgemachten Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule und dem übrigen Bewegungsapparat, deren ärztlicher Behandlung einschließlich Röntgenuntersuchungen. Bei Beweglichkeitseinschränkungen und Schmerzen wird der Zusammenhang mit Bewegungen und Belastungen erfragt.

Klinische Untersuchung

Die Inspektion wurde in Ruhe und Bewegung vorgenommen. Bei der Inspektion und der Palpation wurde besonders auf Haltungsanormalitäten, Verkrümmungen und Muskelverspannungen geachtet. Die normale Beweglichkeit wurde beurteilt und Bewegungs- oder Druckschmerz geprüft.

Als Wirbelsäulenparameter wählten wir den Finger-Boden-Abstand und die Lendenwirbelsäulen- bzw. Brustwirbelsäulen-Schober. Rotationsbewegungen und Seitwärtsneigungen hielten wir in Winkelgraden fest.

Diese klinischen Untersuchungen nahmen wir vor und nach den Trainingszeiten der Vereine vor.

Gezielte Röntgenuntersuchung

Wir ergänzten unsere Untersuchungen durch gezielte Röntgenaufnahmen, wobei wir beschwerdefreie Jugendliche möglichst schonten.

Unsere Standardaufnahmen waren Brustwirbelsäulen und Lendenwirbelsäulen in zwei Ebenen; bei Verdacht oder Diagnose von Spondylolysen machten wir nachträglich noch Schrägaufnahmen.

c) Ergebnisse

Unser Kollektiv bestand aus 63 Ruderern, von denen jeder mindestens drei Jahre aktiv trainiert hat.

Wir unterteilten in :

1. Alterseinteilung
2. Trainingszustand
3. Ruderart

1. Alterseinteilung

Tabelle 1

Alter	Anzahl der Ruderer	Durchschnittsalter	Ruderjahre	Wettkampfjahre	in % der Ruderjahre	Trainingspause seit
38 J. und älter	17	46 J.	27 J.	4,8	17,8 %	18,6 J.
28 - 37 J.	15	33,3 J.	15,9 J.	4,9	30,9 %	7,5 J.
18 - 27 J.	25	20,5 J.	6,2 J.	3,1	50,0 %	0 J.
17 J. und jünger	6	16,6 J.	4,3 J.	1,5	35,7 %	0 J.

In der Tabelle wird gezeigt, daß die Altersgruppe 18 - 27 Jahren bei einem Durchschnittsalter von 20,5 Jahren das Rudern 3,1 Jahre wettkampfmäßig betrieben hat, was prozentual zu den Gesamtruderjahren der längsten Trainingszeit aller Altersgruppen entspricht. Trotzdem hat nicht diese Altersgruppe die meisten Beschwerden, sondern die älteste Gruppe von 38 Jahren und älter.

2. Trainingszustand

a) Ruderer mit Trainingspausen von mehr als 5 Jahren

b) Ruderer ohne Trainingspausen

Trainingsaufbau:

Das Trainingsprogramm der von uns untersuchten Rudervereine sieht ein getrenntes Sommer- und Wintertraining vor, wobei im Sommer der Schwerpunkt allein beim Rudern liegt, im Winter beim Konditionstraining. Das Sommertraining sieht für Trainingsruderer jeden Tag Ruderstrecken von 20 - 30 km vor, für die Elitegruppe und die Senioren am Wochenende jeweils zusätzlich eine weitere Trainingseinheit. Das ergibt sieben Trainingseinheiten pro Woche für den Durchschnittsruderer mit einer Kilometerleistung von 140 - 210 km pro Woche; für die Elitegruppe neun Trainingseinheiten oder 180 - 270 km pro Woche.

Das Wintertraining ist ein reines Konditionstraining mit Ausdauer- und Maximalkraftkomponenten.

3. Ruderart

a) Backbordruderer (Riemen)

b) Steuerbordruderer (Riemen)

c) Wanderruderer (Skullen)

Beschwerden an der Lendenwirbelsäule gaben an:

Tabelle 2

Alter				
38 J. u. älter :	12	von	17	Ruderern
28 - 37 J. :	7	von	15	Ruderern
18 - 27 J. :	11	von	25	Ruderern
17 J. u. jünger:	0	von	6	Ruderern
insgesamt :	30	von	63	Ruderern

Die Tabelle 2 zeigt, daß die Lendenwirbelsäulenbeschwerden bei den Ruderern mit zunehmendem Alter und längerer Ruder- und Trainingsanamnese zunehmen. Insgesamt haben fast die Hälfte aller untersuchten Ruderer Beschwerden an der Lendenwirbelsäule.

Dieses Ergebnis, daß 30 Ruderer Beschwerden hatten und 31 Ruderer auch klinisch und röntgenologisch manifeste degenerative Veränderungen der Wirbelsäule aufwiesen, entspricht auch dem Untersuchungsergebnis von Q u e r g . Er zeigte auf, daß 51 % seiner Untersuchungen an männlichen Ruderern degenerative Veränderungen der Wirbelsäule aufwiesen. Der Prozentsatz unserer Untersuchungen beträgt 51,7 % Veränderungen.

Von unseren 30 Ruderern mit Beschwerden hatten 18 klinische und röntgenologische Befunde, während 13 Ruderer manifeste Befunde ohne Beschwerden aufwiesen.

Befunde der klinischen Untersuchung:

Tabelle 3

Durchschnittswerte von:

Alter	FBA*	Schober LWS	Schober BWS	Gewicht	Größe
	cm	cm	cm	kg	cm
38 J. u. älter	2,60	+ 6,0	+ 0,60	86,4	183,0
28 - 37 J.	2,15	+ 4,6	+ 1,06	81,1	182,0
18 - 27 J.	1,50	+ 5,0	+ 0,50	76,8	180,5
17 J. u. jünger	0,75	+ 4,9	+ 0,33	72,0	186,5

Bei diesen Befunden ist erstaunlich, daß die durchschnittliche Lendenwirbelsäulenbeweglichkeit bei den 18 - 27 -jährigen schlechter war als bei den 28 - 37 -jährigen. Gleichfalls war die Brustwirbelsäulenbeweglichkeit bei dieser Altersgruppe mit + 1,06 cm die beste.

* Finger-Boden-Abstand bei gestreckten Knien

Tabelle 4

Alter	Ruderer	Beschwerden	Gesamtbefunde	mit Beschwerden	ohne Beschwerden	Trainingspause
		(Prozentangaben bezogen auf die Zahl der Ruderer einer Jahrgangsgruppe)				
38 J.u.älter	17	12 (70,9%)	14 (82,6%)	13 (80%)	1 (11%)	18,6 J.
28 - 37 J.	15	7 (46,0%)	7 (46,0%)	4 (57%)	3 (43%)	7,5 J.
18 - 27 J.	25	11 (44,0%)	13 (52,0%)	6 (46%)	7 (54%)	0 J.
17 J. u. jünger	6	0 (0 %)	1 (16,6%)	0 (0%)	1 (100%)	0 J.

Diese Tabelle verdeutlicht, daß die Altersklasse der 38 -jährigen und älteren Ruderer die Gruppe mit den meisten Beschwerden ist. Das liegt nicht alleine daran, daß die Altersgruppe schon stärker mit Altersbeschwerden belastet ist, sondern an der Tatsache, daß diese Gruppe die längste Trainingspause hat. Denn das Training stärkt gerade die Muskelpartien, die in der Lage sind, die Wirbelsäule zu stabilisieren und damit Wirbelsäulenschäden zu kompensieren. Das wird verdeutlicht durch die Zunahme der Befunde ohne Beschwerden in den jüngeren Altersgruppen. Die beiden jüngeren Altersgruppen (28 - 37 Jahren, 18 - 27 Jahren), die aktiv im Training stehen, bzw. noch nicht so lange aus dem

aktiven Training heraus sind, haben prozentual fast gleich viele Befunde. Sie sind im gleichen Trainingszustand oder haben eine durchschnittliche Trainingspause von 7,5 Jahren, ohne daß eine größere Anzahl von Beschwerden besteht. Bei den älterern Ruderern (38 Jahre und älter) beträgt die Trainingspause schon 18,6 Jahre und die Zahl der Befunde und Beschwerden ist um 1/3 höher.

Die Zahl der Wirbelsäulenbefunde ohne subjektive Beschwerden ist bei den jüngeren Ruderern mit langer Trainingspause wesentlich höher. Junge, aktive Ruderer sind besser trainiert; ihre Muskeln können Wirbelsäulenschäden besser kompensieren; sie bemerken dadurch einen Wirbelsäulenschaden erst gar nicht. Darüber hinaus muß man die Neigung von Leistungssportlern, die noch aktiv sind zu dissimulieren, berücksichtigen.

Die Beschwerden der Ruderer teilten sich wie folgt auf:

Ruderer	ohne Beschwerden	mit Beschwerden	LWS	BWS	HWS
63	33	30	36	6	1

(13 Doppelbeschwerden)

Von diesen 30 Beschwerden fielen fünf eindeutig in den Rahmen der Ischialgie, fünfmal wurden die Schmerzen als dumpf beschrieben und 20 mal als ein Stechen und Ziehen.

Bei allen 30 Beschwerdeträgern traten die Schmerzen nach Belastungen auf:

bei 8 nach dem Rudern
bei 22 nach dem Gewichtetraining.

Auch hier zeigt es sich wieder, daß nicht das meist technisch einwandfrei ausgeführte Rudern die schädigende Noxe ist, sondern das technisch mangelhaft ausgeführte Gewichtetraining.

Zusammenfassung der Beschwerden:

87 % der Beschwerden sind Lendenwirbelsäulen-Beschwerden
20 % der Beschwerden sind Brustwirbelsäulen-Beschwerden
3 % der Beschwerden sind Halswirbelsäulen-Beschwerden,

dabei haben 12,7 % der Ruderer nach dem Rudern Beschwerden und 35 % nach dem Gewichtetraining.

Krankheitsbilder

Tabelle 5
(siehe auch Röntgenbefunde)

Alter	38 J.u.älter	28-37 J.	18-27 J.	17 J.u.jünger
Befunde gesamt	14	7	13	1
Spondylose	4	0	0	0
Spondylolyse	3	1	2	0
Skoliose	4	2	6	1
Scheuermann	0	3	3	0
Discusprolaps LWS	1	0	0	0
Spina bifida (Nebenbefund)	2	1	2	0

Tabelle 5 zeigt, daß in der Altersgruppe 38 Jahre und älter die meisten Spondylosebefunde waren. Die

anderen Altersgruppen hatten keine Spondylose. Auch bei der Spondylolyse liegt der ältere Jahrgang an der Spitze. Bei den Skoliosen führt die Altersgruppe 18 - 27 Jahren zusammen mit den ältesten Ruderern. Die jüngsten Ruderer mit drei Jahren Trainingszeit weisen keine schwerwiegenden Befunde auf.

Von insgesamt 35 Wirbelsäulenveränderungen entfielen bei vier Doppelbefunden auf:

		in % der Gesamtruderer
Spina bifida (Nebenbefund)	5	7,9
Spondylose	4	6,3
Spondylolyse	6	10,6
Skoliose	13	20,6
Scheuermann	6	9,5
Discusprolaps Lendenwirbelsäule	1	1,6

Spondylose:

Charakteristisch ist, daß diese Veränderungen ausschließlich bei der ältesten Jahrgangsgruppe festgestellt wurden. Ob diese Veränderungen durch den Rudersport beschleunigt oder begünstigt wurden, konnten wir nicht mit Sicherheit beweisen.

Abb. 14

Seitliches Röntgenbild einer Spondylose der Lendenwirbelsäule mit lumbosacralem Übergangswirbel

Abb. 15

Seitliches Röntgenbild einer Spondylolyse

Spondylolyse:

Die Spondylolyse entsteht durch Dauerbeanspruchung der Wirbelgelenke und der Zwischenwirbelscheiben; diese Dauer- und Höchstbeanspruchungen kommen beim Rudern und Krafttraining vor. Sie sind nach Groher im Grunde Mikrotraumen, die in ihrer Gesamtheit einen solchen Ermüdungsbruch verursachen können. Die Spondylolyse war über alle Altersgruppen verteilt.

Das Röntgenbild zeigt eine Spondylolyse mit Trennung der Interartikularzone des oberen und unteren Gelenkfortsatzes. L 4 ist 1 cm nach vorne geglitten. Der Intervertebralspalt zwischen L 4 und L 5 ist höhenvermindert. Stützkonsolenbildung an der Vorderkante L 5.

Abb. 16
Zustand nach
M. Scheuermann

M. Scheuermann:

Die Scheuermannsche Krankheit ist eine erbliche, konstitutionelle, osteochondrotische Dysplasie der Brust- und Lendenwirbelsäule. Die führenden Zeichen sind Veränderungen der Wirbelkörperform, Verknöcherungsstörungen der Deckplatten und Randleisten und dem Auftreten von Schmorl'schen Knötchen, die hernienartige Einbrüche der Zwischenwirbelscheibe in dem Wirbelkörper sind. Ursache ist die defekte Wirbelkörperdeckplatte.

Hier war auffallend, daß in der Altersgruppe 38 Jahre und älter kein M. Scheuermann auftrat, was aber rein als Zufall zu werten ist, da der M. Scheuermann statistisch gleich auf die Bevölkerung verteilt ist. Die beiden folgenden Altersgruppen (28 - 37 Jahren und 18 - 27 Jahren) zeigten jeweils drei Scheuermannsche Erkrankungen.

Auch hier wird die Ausprägung und der Schweregrad der Krankheit mit Sicherheit auch von der Beanspruchung beim Training bestimmt.

Die Altersgruppe 38 Jahre und älter hatte nach eigenen Angaben noch kein Wintertraining mit Gewichtsarbeit. Dieses Gewichttraining hatte erst die Altersgruppe 28 - 37 Jahren und die Jüngeren. Das Gewichttraining wurde aber teilweise unter Mißachtung der Haltungsvorschriften ausgeübt, um in kurzer Zeit eine hohe Last zu bewältigen. Dadurch traten potenziert Dauerbeanspruchungstraumen auf, die eine traumatische oder mikrotraumatische Schädigung der Wirbelkörper zur Folge hatte.

Das auf Seite 35 gezeigte Röntgenbild zeigt einen Zustand nach M. Scheuermann der Brustwirbelsäule. Die Zwischenwirbelscheiben sind abgeflacht, die Deckplattenkonturen unregelmäßig, die Wirbelkörper sind ventral oben und unten osteophytisch ausgezogen. Vereinzelt sind Schmorl'sche Knötchen sichtbar. Die Wirbel sind leicht keilförmig verformt.

Skoliose:

Die Skoliose ist eine Seitverbiegung der Wirbelsäule, die bei den Ruderern in allen Altersgruppen vorkam, bei der die Altersgruppe 18 - 27 Jahren aber fast 50 % aller Befunde ausmachte. Wir vermuteten einen Zusammenhang der Rechts- und Linksskoliosen mit dem Backbord- bzw. Steuerbordrudern und mit dem Übereinanderdurchziehen der Skulls beim Skullen, und der

damit auf die Wirbelsäule ausgeübten einseitigen Belastung. Wir konnten aber einen sicheren Zusammenhang nicht nachweisen, da die ermittelten Zahlen keinerlei Hinweise hierfür boten.

Dieses Ergebnis geht mit Herbert H e r z o g überein, der in einer Rudertechnik (1972) beschreibt,daß beim Skullen die Skulls übereinandergezogen wurden und dieser Höhenunterschied von 8 cm an den Schultern durch eine Wirbelsäulenbiegung ausgeglichen wurde. Jedoch heute werden die Skulls hintereinander durchgezogen, so daß die Wirbelsäule nicht mehr in einer Biegestellung belastet wird.

Abb. 17

Myelogramm eines Discusprolaps zwischen L 4 und L 5

Discusprolaps:

Einer der untersuchten Ruderer litt an einem Discusprolaps, der bei dem Ruderer auch erst nach Beendigung des aktiven Trainings auftrat. Dieser Ruderer war auch schon längere Zeit in Behandlung, woher auch das vorliegende Myelogramm stammt.
Dieses einzelne Auftreten kann nicht statistisch verwertet werden, doch die Zeit des Auftretens nach dem aktiven Training unterstützt die Behauptung, daß das Leistungstraining die Muskulatur so stärkt, daß Wirbelsäulenschäden statisch kompensiert werden können.

Befunde

Tabelle 6

	38 J. u.älter	28-37 Jahren	18-27 Jahren	17 J. u.jünger
Rückenschmerzen:	12	7	11	1
HWS	0	0	1	0
BWS	0	1	5	0
LWS	10	6	9	0
mit Ischialgie	2	1	0	0
Ruheschmerz	2	4	1	0
Belastungsschmerz	10	3	10	0
Rückenform:				
regelrecht	14	8	10	1
pathologisch	3	7	15	5
FBA	2,6	2,1	1,5	0,75
Schober: LWS cm	5,0	4,6	5,0	4,90
BWS	0,6	1,0	0,5	0,30
Röntgenaufnahmen:				
Skoliose	4	2	6	1
Spondylose	4	0	0	0
Spondylolyse	3	1	2	0
M. Scheuermann	0	3	3	0
Spina bifida	2	1	2	0

	38 J. u.älter	28-37 Jahren	18-27 Jahren	17 J. u.jünger
Durchschnittswerte:				
Ruderjahre	27	15,9	6,2	4,16
Wettkampfjahre	4,8	4,9	3,1	1,50
Wanderrudern in Jahren	20,6	10,8	4,1	2,70
Ruderjahres-kilometer	1.460	1.090	2.244	2.266
Trainingspausen in Jahren	18,6	7,5	0	0
Trainingshäufig-keit pro Woche	3,4x	3,1x	5,3x	6x
Trainingsstunden wöchentlich	10	7,8	12,5	13

Kasuistik:

Zur Verdeutlichung des Zusammenhangs von Trainingsbelastung und Wirbelsäulenerkrankung werden hier zu den Krankheitsbildern Spondylolyse, M. Scheuermann, Discusprolaps je ein Ruderer vorgestellt:

1. W.F., 18 Jahre alt, 64 kg schwer, 170 cm groß, von Beruf Schüler.
   Er rudert seit sechs Jahren und betreibt ausschließlich Wanderrudern. Er trainiert in der Woche acht Stunden mit einer Wochenkilometerleistung von 60 km. Im Winter trainiert er zwei Stunden und macht zusätzlich drei Stunden Waldlauf. Er kommt auf 2.000 Ruderjahreskilometer.
   Seit einem Jahr klagt er über ein kurzzeitiges Ziehen und Stechen im Brust- und Lendenwirbelbereich. Die Schmerzen seien nicht belastungsabhängig. Es fiel ein deutlicher Hohlrundrücken und eine Abflachung der Lendenwirbelsäule auf. Sein Fingerbodenabstand betrug 6 cm, der Schober der Brustwirbelsäule 0,5 cm, der Lendenwirbelsäule 4,5 cm. Schon hier zeigte sich eine hochgradige Bewegungseinschränkung der Brustwirbelsäule.

   Der Röntgenbefund zeigte einen deutlichen Zustand nach M. Scheuermann der Brustwirbelsäule, eine leichte Rechtsskoliose mit kyphotischen Knick. Die Lendenwirbelsäule war hyperlordosiert; an L_5 zeigte sich beiderseits eine Spondylolyse.

   Insgesamt zeigte sich ein Hohlrundrücken, eine fixierte Brustwirbelsäule und eine kompensatorische Kyphose (siehe Abb. 16).

2. T.V., 63 Jahre alt, 84 kg schwer, 179 cm groß, von Beruf Arzt.
Er rudert seit 48 Jahren, davon sieben Jahre wettkampfmäßig und 25 Jahre Wanderrudern, seit zehn Jahren trainiert er nicht mehr. Sein Saisontraining betrug 16 Wochenstunden mit 64 km pro Woche. Im Winter ruderte er vier Stunden, Trockenrudern eine Stunde und eine Stunde Waldlauf. Er kam auf 1.600 Jahreskilometer.
Seit zwei Jahren klagt er über einen ziehenden Schmerz im Lendenwirbelbereich, der hauptsächlich im Liegen auftritt und nach dem Erheben langsam wieder verschwindet. Klinisch zeigten sich eine Hyperlordose der Lendenwirbelsäule mit einem prominenten Muskelrelief. Der Fingerbodenabstand betrug 0 cm, der Lendenwirbelsäulen-Schober 4 cm, der Brustwirbelsäulen-Schober 0,5 cm.

   Röntgenologisch zeigte sich eine fortgeschrittene Spondylose der Brustwirbelsäule im Sinne einer ventralen Osteochondrose, weiterhin eine Spondylose der Lendenwirbelsäule mit einem lumbo-sakralen Übergangswirbel (siehe Abb. 14).

3. H.L., 28 Jahre alt, 65 kg schwer, 175 cm groß, Beamter von Beruf.
Er rudert seit zehn Jahren, davon zwei Jahre wettkampfmäßig, acht Jahre Wanderrudern. Im Saisontraining legt er in sechs Wochenstunden 60 km zurück. Im Winter trainiert er nur vier Stunden. Er kommt auf 1.200 Ruderjahreskilometer. Er wurde 1970 schon wegen einer Hyperlordose der Lendenwirbelsäule ärztlich untersucht.

Jetzt klagt er über haltungsabhängige stechende Rückenschmerzen, die nach dem Training und nach längerem Sitzen auftreten. Bei der Inspektion fällt eine starke Hyperlordose der Lendenwirbelsäule auf, die auch röntgenologisch später bestätigt wird. Sein Fingerbodenabstand beträgt O cm, sein Brustwirbelsäulen-Schober 2 cm, Lendenwirbelsäulen-Schober 4 cm. Röntgenologisch imponiert eine Spondylolyse an der Lendenwirbelsäule (siehe Abb. 15).

IV. Diskussion

1. Trainingsmotivation

Wenn man den Trainingsplan dieser Ruderer betrachtet und weiß, daß es sich hierbei nicht um Profis handelt, ist man erstaunt zu sehen, daß jeder Wochentag Trainingstag ist. Von den aktiven Leistungsruderern wird dieser Trainingsplan auch befolgt. Dabei ist bemerkenswert, daß diese Ruderer nicht einmal international an der Spitze stehen, sie sind höchstens national oder gar regional erfolgreich. Wir untersuchten nicht wenige Ruderer, die ein wöchentliches Training von 15 Stunden und mehr absolvierten.

2. Dissimulation

Diese Trainingseinstellung erklärt auch, warum diese Ruderer trotz Beschwerden weiter trainieren. Sie nehmen diese Beschwerden teilweise gar nicht oder abgeschwächt wahr. Sie neigen dazu, alle Beschwerden, die sie nicht in ihrer Bewegung einschränken, nicht zu bemerken oder gar als Äquivalent ihrer Trainingsintensität zu bewerten.

3. Muskuläre Kompensation

Viele Ruderer unserer Untersuchung haben trotz auffallender röntgenologischer Befunde, kein subjektives Schmerzempfinden. Wir konnten auch nachweisen, daß während der aktiven Trainingszeit oft keine Beschwerden, aber häufig röntgenologische Befunde auf-

traten, während bei Ruderern mit Trainingspausen von länger als fünf Jahren immer Beschwerden und Befunde korrelierten. Deshalb nahmen wir an, daß der Trainierte in der Lage ist,Wirbelsäulendefekte durch seine trainierte Muskulatur statisch und im Bewegungsablauf seines Sports kompensieren zu können.

4. Gewichtetraining, Krafttraining

Im Vergleich zu Gewichthebern betreiben Ruderer ein wesentlich weniger intensives, aber im Bewegungsablauf ähnliches Gewichttraining. Es kommen technisch so spezialisierte Übungen wie Reißen und Umsetzen vor. Nach B e u k e r (DDR) haben nur 11 % der Gewichtheber Erkrankungen der Knochenteile bzw. des Skeletts. Bei den Ruderern beträgt diese Zahl ca. 50 %. Der Verdacht liegt nahe, daß diese Verletzungen durch Fehlbelastungen infolge falscher Technik beim Training entstehen. Und hier drängt sich das Gewichtetraining nahezu auf. Während die Ruderer den Ruderteil ihres Trainingsprogramms technisch perfekt und zum größten Teil überwacht absolvieren (Begleitboot), ist die technische Fehlerquote beim Gewichtetraining zu groß, obwohl im Trainingsprogramm auf die technisch exakte Durchführung der Gewichtübungen hingewiesen wird.

Darüberhinaus ist die Kraftarbeit nicht ständig überwacht. Hierbei treten gehäuft technische Fehler auf. Der Hauptfehler ist das Heben von Gewichten mit rundem, nicht gestrecktem Rücken, wobei die

meisten Rückenerkrankungen auftreten. Durch die Gewichtsbelastung des Rundrückens vorne, werden die Wirbelkörper und Zwischenwirbelscheiben an der Konkavkrümmung der Wirbelsäule einseitig belastet.
Auch die punktuelle Wirbelfehlbelastung zwingt den Verdacht auf, daß hierbei Mikrotraumen entstehen, die Randleisten und Deckplatten mit der Dauer der Fehlbelastung enorm schädigen. Hierdurch werden Vorschädigungen und Disposition zum M. Scheuermann verstärkt, so daß sich diese Erkrankungen frühzeitiger und ausgeprägter manifestieren. Darin liegt meiner Meinung nach das größte Gesundheitsrisiko für den Ruderer, da beim Krafttraining durch mangelhafte und unbeaufsichtigte Technik häufig wiederkehrende Mikrotraumen und Überbeanspruchungen stattfinden, die später zu Gelenkschäden führen.

5. Leistungstraining im Wachstum

Das Wachstum der jugendlichen Wirbelsäule ist bei Jungen mit 16 Jahren abgeschlossen. Doch G r o h befürwortet sogar ein Kraftleistungstraining erst mit 20 Jahren, um einen Sicherheitsfaktor zu haben, räumt aber ein, daß viele Jugendliche Kraft- und Leistungstraining ohne Schäden gut überstanden haben.
Man muß auch berücksichtigen, daß auch im Rudersport das Alter der Leistungsspitze gesunken ist und sich daran eine Trainingsvorverlagerung in das Jugendalter knüpft.

6. Trainingsvorschläge, Prävention

Bei jugendlichen Ruderern sollte das Krafttraining auf den Entwicklungsstand genau abgestimmt sein. Maximalkrafttraining sollte vor dem 16. Lebensjahr vermieden werden.

In allen Fällen muß die Technik der Kraftübungen bei allen Ruderern verbessert und ständig überwacht werden. Dabei sollte auf die gestreckte Wirbelsäule beim Heben geachtet werden. Außerdem sollte eine gewichtbelastete Kniebeuge unter 90 ° vermieden werden.

Ruderer mit Wirbelsäulenvorschädigungen sollten vom Krafttraining ausgeschlossen werden.

Dies alles wird durch eine Berechnung von Z e i b i g verdeutlicht, bei der ein Rundrücken mit 100 kp (im Krafttraining übliches Gewicht) belastet wird. Dabei entsteht eine Bandscheiben- und Wirbelbelastung von 1500 kp = 1,5 t. Daraus ist ersichtlich, welche immer wiederkehrende Belastung die Wirbelsäule bei falscher Technik aushalten muß.

Der Übungsablauf sollte so aufgebaut sein, daß die Wirbelsäule abwechselnd belastet und entlastet wird. Das kann mit Lockerungs- und Hängeübungen, aber auch mit Dehnübungen erfolgen. Einseitige Übungsabschnitte mit immer wiederkehrender Belastung der gleichen Wirbelsäulenabschnitte sollten möglichst vermieden werden. Beim Maximalkrafttraining sollte

jedem Ruderer die Gewichtsbelastung vom Trainer zugeteilt werden und gegebenenfalls individuell erhöht oder reduziert werden.

Auch stimmen wir mit G r o h , K ö h l e r und N o a c k überein, die fordern, daß Jugendliche vor Beginn eines Krafttrainings eine röntgenologische Untersuchung der Wirbelsäule durchführen lassen müssen, die spätestens im 2. Jahr nach der Aufnahme der Sportart erfolgen sollte.

Hierbei können schon Osteochondrosen und Scheuermannsche Erkrankungen erkannt und vom Leistungstraining ausgeschlossen werden. Darüberhinaus fordert Z e i b i g auch eine Befreiung von der Gewichtarbeit bei Ruderern mit Skoliosen.

Nach Beendigung des aktiven Rennrudertrainings sollten sich ältere Ruderer ein gut dosiertes Jahreskilometerlimit setzen und dieses in kleinen und kleinsten Wandereinheiten (5 - 20 km) erreichen. Mammutbelastungen sind hier mit Rücksicht auf die Kreislaufsituation des weniger Trainierten zu vermeiden. Diese Empfehlung ist nicht nur kreislaufbedingt, sondern vermag bei regelmäßiger Durchführung für einen recht konstanten Muskelstatus zu sorgen, der das abrupte Auftreten von Kreuzschmerzen nach dem Trainingsabbruch vermeiden kann.

V. Zusammenfassung

1. 50 % der Ruderer haben Wirbelsäulenbeschwerden.
   50 % der Ruderer haben klinische und röntgenologische Befunde.
   27 % der Ruderer haben klinisch relevante Befunde.

2. Die nicht mehr aktiven Ruderer hatten alle zu ihren Beschwerden Befunde, während bei den trainierten Ruderern Befunde oft ohne Beschwerden erhoben wurden.

3. In der Altersklasse 38 Jahre und älter führt die Spondylose als Hauptbefund und macht hier mit der Spondylolyse über 50 % der Befunde aus. Die Scheuermannsche Krankheit ist nicht vertreten (stat. Zufall).

   In der Altersklasse 28 - 37 Jahren führt der Zustand nach M. Scheuermann.

   In der Altersklasse 18 - 27 Jahren macht die Skoliose fast 50 % der Befunde aus.

4. Die Hauptursache der Wirbelsäulenschädigung beim Ruderer ist die mangelhafte Hebetechnik beim Gewichtetraining, wobei der Rundrücken der hervorstechendste Fehler ist.

5. Der gut trainierte Muskelstatus kann das Auftreten von Schmerzen bei Wirbelsäulenerkrankungen geringeren Ausmaßes durch muskuläre Statikkompensation verhindern.

6. Jugendliche unter 16 Jahren sollten kein Gewichtstraining absolvieren. Außerdem ist eine Röntgenuntersuchung der Wirbelsäule vor Antritt des Krafttrainings dringend anzuraten.

7. Unsere Ergebnisse decken sich weitgehend mit denen der bisher veröffentlichten Literatur, die damit von uns bestätigt wird.

VI. Literaturverzeichnis:

Adam, K., Plagemann	Lehrbildreihe Riemen, Körperarbeit, Rudersport Trainerjournal 4/1972, IV - V
Beyer, E.	Reclams Sportführer, 1971
Beuker, Dr., F. (DDR)	Verletzungen nach Gewichtstraining und ihre Behandlung Informationsheft zum Training, Frankfurt/M., 1 - 10
Bozdêch, Z., Strañak, V., Vank, L.	Spondylolysis und Wirbelverschiebung bei Sportlern Med. u. Sport, 2/66, 45-48
Braun, W.	Sport und lumbaler Bandscheibenvorfall Sportarzt und Sportmedizin 9/1972, S. 238 - 241
Ehricht, H.-G.	Der Morbus Scheuermann in der Sportmedizin Genese, Diagnose, Beurteilung der Belastbarkeit und Therapie Med. u. Sport, 1974/1, S. 1 - 12

Groh, H.	Wirbelsäulenschäden beim Leistungssport Sportarzt und Sportmedizin, 10/1971, S. 221 - 226, S. 270 - 273
	Sportschäden am Bewegungsapparat, insbesondere an der Wirbelsäule Münch. med. Wschr. 114/1972, Nr. 31, S. 1377 - 1383
Groher, Wolfgang	Ischias- und Lumbalsyndrom in Beziehung zu Stabilitätsverlusten lumbaler Bewegungselemente Med. Klin. Berlin 1960, Orthop. Univ. Klinik
Köhler, G., Noack, H.	Zur Frage der Wirbelsäulenveränderungen bei Ruderern unter besonderer Berücksichtigung weiblicher Leistungsruderer Der Sportarzt 3/1959, S. 62 - 68
Medved, R., Pavisic, V., Horvat, K.	Einige biometrische und physiologische Beobachtungen an unseren Spitzenruderern Sportarzt u. Sportmedizin 5/1967, S. 204 - 212

Nachemson, Alf	Lumbar intradiscal Pressure Copenhagen, Munk., 1960 (Suppl. 43 Acta Orthopäd. Scand.)
Querg, H., Schröder, G.	Röntgenologisch-klinische Untersuchungen der Wirbelsäule an Ruderern (-innen) Sportmedizin 7/1958, S. 169 - 177
Rulffs, M.	Einheitliche Technik Trainerjournal, Rudersport, 4/1972, II - III
Schroeder, W.	Ruderfibel, ohne Jahresangabe
Tütsch, C., Ulrich S.P.	Wirbelsäule und Hochleistungsturnen Sportarzt und Sportmedizin 9/1974, S. 206 - 215
Zeibig, H. (DDR)	Prophylaktische Maßnahmen zur Verhinderung von Wirbelsäulen- und Gelenkschäden bei Kraftarbeit im Jugendalter Wissenschaftliche Zeitung der DMfK Leipzig, DDR, Sonderheft 1964, S. 115 - 117

Anhang

Beispiel eines Trainingsprogramms Winter 1976

Montag:	3 x 2 Min.	Seilspringen
	5 x 5 Min.	Reißen mit Ausfallschritt
	20 x	Strecksprünge mit Belastung
	30 x	Bankziehen
	30 x	Schrägbrett mit Belastung
4 x	30 x	Beinstoßgerät
	30 x	Bankziehen
	30 x	Adler auf Gummimatte (mit Belastung)
	30 x	Beinstoßgerät
Dienstag:		Circuit-Training
Mittwoch:	3 x 2 Min.	Seilspringen
	5 x 5 Min.	Umsetzen in Hocktechnik
	10 x	Strecksprünge mit Belastung
	5 - 7 x	Bankziehen
4 x	10 x	Schrägbrett mit Belastung
	5 -10 x	Beinstoßgerät
	5 - 7 x	Bankziehen
	10 x	Adler auf Gummimatte (mit Belastung)
	10 x	Beinstoßgerät
Donnerstag:	60 Min.	Laufen oder Radfahren
Freitag:		Circuit-Training
Samstag:		
Sonntag:		Rudern

L e b e n s l a u f

Familienname:	Chlebusch-von der Heyden geb. Chlebusch	
Vorname:	Ralf-Georg	
Geburtstag, Geburtsort :	8. Juni 1951 in Werdohl/Krs. Altena	
Familienstand:	verheiratet seit 30. Juni 1978, 2 Kinder	
Schulbildung:	1957 - 1961	Kath. Volksschule Pempelfort,Düsseldorf
	1961 - 1969	Städt. Leibniz-Gymnasium, Düsseldorf - Abitur
Wehrdienst:	1.10.1969 - 30.9.1971	
Studium:	WS 71/72 - SS 72	Studium der Wirtschafts-wissenschaften an der Ruhr-Universität in Bochum
	WS 72/73 - SS 79	Studium der Medizin an der Universität Düsseldorf
Prüfungen:	21. 3.1975	Ärztliche Vorprüfung
	30. 3.1976	Erster Abschnitt der ärztlichen Prüfung
	17. 3.1978	Zweiter Abschnitt der ärztlichen Prüfung
	19. 4.1979	Dritter Abschnitt der ärztlichen Prüfung (schriftlicher Teil)
	11. 5.1979	Dritter Abschnitt der ärztlichen Prüfung (mündlicher Teil)

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Jürgen KRÄMER für die Überlassung des Themas und für seine Betreuung, seine Hilfe und seine Anregungen bei der Erstellung dieser Arbeit danken.

Ebenfalls möchte ich Herrn Prof. Dr. K.-P. SCHULITZ, Direktor des Orthopädischen Institutes der Universität Düsseldorf, dafür danken, daß ich an seinem Institut diese Untersuchung durchführen durfte. Mein Dank gilt auch den Angestellten der Röntgenabteilung des Orthopädischen Instituts, die mir bei der Röntgenuntersuchung der Ruderer halfen.

Ganz besonders möchte ich jedoch die Ruderer der Vereine Düsseldorfer Ruderverein e.V. 80, Ruderclub Germania Düsseldorf 1904 e.V. und Neusser Ruder-Verein e.V. hervorheben, die an meiner Untersuchung teilgenommen haben. Erst durch ihre Bereitschaft zur Untersuchung ist diese Arbeit möglich geworden. Ihnen gilt mein besonderer Dank.